

FANG WU
JIAN ZHU XUE
GAI LUN

房屋

建筑学概论

李振霞 魏广龙 主编



中国建材工业出版社

房屋建筑学概论

李振霞 魏广龙 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑学概论/李振霞,魏广龙主编. —北京:中国建材工业出版社,2005.8

ISBN 7-80159-939-X

I. 房... II. ①李...②魏... III. 房屋建筑学—高等学校—教材
IV. TU22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 091341 号

内 容 提 要

本书阐述了工业与民用建筑的设计原理及构造方法。全书共分三篇,第一篇为民用建筑设计原理,以大量的民用建筑为主,介绍了建筑平、立、剖面及组合设计。第二篇为民用建筑构造部分,主要介绍民用建筑的构造原理与方法。第三篇为工业建筑设计原理与构造,以单层工业厂房的设计与构造为主。

本书文字简练,条理清晰,重点突出,以文字为主,图文并茂,每章后附有小结、思考题等,书后附录部分选编了一些建筑制图标准的相关内容,以便查阅。

本书是一本房屋建筑学类课程用的教科书,可供建筑工程、管理工程、给排水、暖通空调等相关专业本科教学用教材和教学参考书,也可供土建专业成人高等教育师生及从事建筑施工图设计及施工的工程技术人员参考。

房屋建筑学概论

李振霞 魏广龙 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街6号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 20.5

字 数: 510千字

版 次: 2005年9月第1版

印 次: 2005年9月第1次

定 价: 33.00元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386906

前 言

根据全国高等学校建筑工程学科专业指导委员会对《房屋建筑学》课程教学大纲的修改,根据教学的实际需要,为适应教学改革的形式,我们编写了这本《房屋建筑学概论》教材。本教材共分三篇,第一篇为民用建筑设计原理,以大量的民用建筑为主,介绍了建筑平、立、剖面及组合设计,体现了建筑设计从总体到细部,从平面到空间的全过程。第二篇为民用建筑构造部分,主要介绍民用建筑的构造原理与方法,包括基础、墙体、楼地面、楼梯、屋顶、门窗、变形缝等内容。第三篇为工业建筑设计原理与构造,重点介绍了单层工业厂房的设计与构造,其中又以单层工业厂房的设计、定位轴线划分等内容为主。

本书在内容上突出了新材料、新结构、新技术的运用。书中对适应北方地区特点的构造技术作了重点、详尽的介绍。书后附录部分选编了一些建筑制图标准的相关内容,以便读者查用。本书文字简练,条理清晰,重点突出,以文字为主,图文并茂,每章后均附有小结、思考题等,便于读者更好地掌握房屋建筑学课程的主要内容。

本书参加编写人员分工:

第一篇 第一、二章 李振霞 魏广龙

第三、四章 田勇

第二篇 李振霞 魏广龙

第三篇 张长锐 李振霞

附 录 张长锐

本书由于成书时间紧,作者水平有限,错误和疏漏之处在所难免,望读者批评指正。

目 录

第一篇 民用建筑设计原理

第一章 民用建筑设计概论	3
第一节 建筑的产生、发展及其构成要素	3
第二节 民用建筑的分类与分级	5
第三节 建筑工程设计的内容及程序	7
第四节 建筑设计的要求和依据	11
小结	17
思考题	18
第二章 建筑平面设计	19
第一节 主要使用部分的平面设计	19
第二节 辅助使用部分的平面设计	26
第三节 交通联系部分的平面设计	30
第四节 建筑平面的组合设计	35
小结	47
思考题	47
第三章 建筑剖面设计	48
第一节 房屋的剖面形状	48
第二节 建筑层数的确定	51
第三节 房屋高度尺寸的确定	53
第四节 建筑空间组合	59
第五节 室内空间处理和空间利用	65
小结	70

思考题	70
第四章 建筑体型与立面设计	71
第一节 建筑体型及立面设计应遵循的原则	72
第二节 建筑体型组合	82
第三节 建筑立面设计	86
小结	91
思考题	91

第二篇 民用建筑构造

第一章 民用建筑构造概论	95
小结	98
思考题	99
第二章 地基与基础	100
第一节 地基、基础设计原理	100
第二节 地基	102
第三节 基础	105
小结	110
思考题	110
第三章 墙体的构造	111
第一节 墙体构造概论	111
第二节 砖墙的构造	115
第三节 隔墙的构造	124
第四节 墙面装修	131
小结	135
思考题	136
第四章 楼地层	137
第一节 楼地层的构造概论	137
第二节 钢筋混凝土楼板	140
第三节 阳台和雨篷	147
第四节 地层与地面	150
第五节 顶棚	155

小结·····	159
思考题·····	159
第五章 楼梯与台阶·····	160
第一节 概述·····	160
第二节 钢筋混凝土楼梯·····	164
第三节 台阶与坡道·····	176
第四节 电梯与自动扶梯·····	178
小结·····	181
思考题·····	181
第六章 屋顶·····	182
第一节 概论·····	182
第二节 平屋顶·····	185
第三节 坡屋顶·····	199
小结·····	204
思考题·····	204
第七章 门窗·····	205
第一节 概论·····	205
第二节 木门的构造·····	205
第三节 木窗的构造·····	213
第四节 其他门窗·····	220
小结·····	224
思考题·····	224
第八章 变形缝与建筑抗震·····	225
第一节 变形缝·····	225
第二节 抗震构造措施·····	232
小结·····	238
思考题·····	238

第三篇 工业建筑设计与构造

第一章 工业建筑概论·····	242
第一节 工业建筑的特点及分类·····	242

第二节 工业建筑的结构组成·····	244
第三节 厂房内部的起重运输设备·····	245
小结·····	247
思考题·····	247
第二章 单层厂房平面设计·····	248
第一节 平面设计与生产工艺的关系·····	248
第二节 平面设计与交通运输的关系·····	251
第三节 柱网的选择·····	251
第四节 生活间及其他辅助用房·····	253
小结·····	254
思考题·····	254
第三章 单层厂房剖面设计·····	255
第一节 厂房高度的确定·····	255
第二节 天然采光和自然通风的处理·····	257
第三节 屋盖结构形式对剖面设计的影响·····	260
小结·····	261
思考题·····	261
第四章 单层厂房的定位轴线·····	262
第一节 横向定位轴线·····	263
第二节 纵向定位轴线·····	265
第三节 纵横跨相交处定位轴线·····	270
小结·····	270
思考题·····	270
第五章 单层厂房体形和立面设计·····	271
小结·····	273
思考题·····	273
第六章 单层厂房外墙构造设计·····	274
第一节 概述·····	274
第二节 单层厂房外墙的构造·····	274
小结·····	283
思考题·····	283

第七章 单层厂房屋面构造设计	284
第一节 屋面排水.....	284
第二节 屋面防水.....	287
第三节 屋面的保温与隔热.....	290
小结.....	291
思考题.....	291
第八章 单层厂房天窗构造设计	292
第一节 概述.....	292
第二节 矩形天窗的构造.....	294
第三节 平天窗构造.....	297
第四节 下沉式天窗构造.....	299
小结.....	301
思考题.....	301
第九章 多层厂房概述	302
第一节 多层厂房平、剖面设计	301
第二节 多层厂房柱网与结构选型.....	303
第三节 恒温室与洁净室.....	305
小结.....	307
思考题.....	307
附录:建筑制图标准选录	308
参考文献.....	316

第一篇

民用建筑设计原理

第一章 民用建筑设计概论

第一节 建筑的产生、发展及其构成要素

一、建筑的产生、发展

建筑是人类最早的生产活动之一,是在一定的历史条件下,随着社会生产力的发展而形成的。由于历史条件和生产力发展水平的不同,人们对建筑的要求和实现这些要求的方法也不同,研究建筑的发展,实质上就是研究不同的社会制度、不同的生产和生活水平以及不同的民族历史对建筑的影响,就是研究在不同历史条件下,建筑功能、技术和艺术形式的发展和相互作用的过程。

建筑的产生、发展过程是人类对建筑的要求不断发展、提高的过程。

据古文献《韩非子·五蠹》记载:“上古之世,人民少而禽兽众,人民不胜禽兽虫蛇,有圣人作,构木为巢,以避群害。”《孟子·滕文公》记载:“下者为巢,上者为营窟。”原始社会的人类为生存需要,利用天然的洞穴等作为藏身避害的居所,即最原始的建筑雏形,因而最早的建筑类型是居住建筑,也是当时唯一的建筑类型。

随着社会向前发展,人类掌握了营建地面房屋的技术,为避潮湿,则用细泥抹面来处理室内地面、墙面或烧烤表面使之陶化;也有铺设木材、芦苇等作为地面防水层的;室内具有烧火的坑穴;屋顶设排烟口等,以此来改善居住卫生条件。

原始人类利用巨石大而向上的奇特形状,或利用环绕叠立的石块来表达他们原始的宗教观念。用简单的花纹和象形的雕刻来装饰房屋。进入奴隶社会,物质进一步丰富,技术继续发展,出现了阶级,随之出现了象征阶级地位或荣誉的建筑,如宫殿、宗庙、陵墓等。近现代之后,建筑更是得到了空前的发展。

到了近现代时期,由于社会、经济、科学技术的发展,建筑得到了空前的发展,出现了多种类型的建筑,如体育馆、办公楼、银行建筑、图书馆等等。建筑理论和思想也出现了多元化的趋势,先后出现了现代主义风格、后现代主义风格、结构主义以及解构主义风格等。

总之,建筑的产生、发展经历了一个由简单到复杂,由单低层到多高层,由小空间到大跨度的不断发展、演变的过程。随着时代的进步,相信建筑会得到更好的发展。

二、建筑的构成要素

(一)建筑的概念

“建筑”在具体的使用中往往具有多种含义。我们这里所指的是建筑艺术与技术相结合,营造出的供人们进行生产、生活或其他活动的环境、空间、房屋、场所等。一般情况下仅指建筑物或构筑物。

建筑物是为了满足人类的社会需要,利用物质技术条件,在科学规律和美学法则的支配下,通过对空间的限定、组织和改善而形成的人为的社会生活环境。一般指房屋建筑,也包括纪念性建筑、陵墓建筑、园林建筑和建筑小品等。建筑物的形式、布局和风格充分反映了建筑的性质、结构和材料特征以及时代风貌、民族风格和地方特色。

构筑物是由人们建造的,为生产、生活服务,但人们一般不直接在其内部进行生产和生活的某项工程实体和附属建筑设施。前者如道路、桥梁、隧道、堤坝等;后者如水塔、烟囱、蓄水池等。

(二)建筑的构成要素

从建筑的发展历史中,我们了解到不同时代、不同地区、不同民族创造了各式各样不同风格的建筑。然而,不管是最原始、最简单的建筑,还是最现代、最复杂的建筑,从根本上来说都是由三个基本要素所构成,即建筑功能要求、物质技术条件和建筑形象。

第一,建筑的功能。包括使用功能和基本功能。使用功能是满足特定的使用要求,不同的功能,要求不同类型的建筑物。基本功能是满足基本的生理需要,例如保温、隔热、采光、通风、日照、隔声等。人们建造建筑物,是为了满足人们物质生产和文化生活的需要,因而建筑的功能要求随着社会生产力的不断发展和人类物质文化生活水平的不断提高而日益复杂化,建筑的功能要求也越来越高。

第二,建筑的物质技术条件。建筑材料、结构、施工技术和建筑设备是建筑的物质要素。

材料是建筑的物质基础,建筑材料的性能制约了建筑的发展,同时建筑新材料的不断涌现又推动了建筑的发展。建筑材料从木、石、泥土到钢筋混凝土、玻璃、陶瓷的发展进步也是建筑发展和进步的过程。

建筑与建筑结构的发展相互促进、相互制约,建筑的发展要以结构理论、结构计算为依托,结构理论、结构计算手段、方法的发展又促进和推动了建筑从古代朴素的木骨架到今天钢筋混凝土框架等的发展。建筑结构的进步推动了建筑由低到高,由简单到复杂。

建筑设备包括水、电、暖通、空调、通讯、消防、运输、安全等。设备的发展为建筑向高空、大跨、智能化发展提供了基础。

施工工艺、施工技术的进步,施工设备、施工组织管理等也和建筑的发展相辅相成。

现代大工业生产,提供了新的建筑材料,引起了建筑结构的变化,促进了建筑生产技术的发展。先进的建筑生产技术又使大型的复杂结构得以实现。材料、结构和建筑生产技术是实现建筑功能目的的重要手段。例如,钢材、水泥和钢筋混凝土的出现,解决了现代建筑中的大跨度和多层建筑的结构问题。

第三,建筑形象。建筑物的外观或内部(包括建筑体型、立面形式、建筑色彩、材料质感、细部装饰等)在人脑中的综合反映,也就是建筑的客观外观给人的主观感受。

建筑形象也是建筑艺术的反映,建筑不仅要满足使用上的要求,而且要在精神上给人以美的感受和思想、情绪上的影响。它既是物质产品,又具有精神方面的要求,表现出某个时代的生产力水平和文化生活水平以及社会的精神面貌。

三个基本要素,是辩证统一不可分割而有主次之分的。建筑的功能是建筑的目的,是主导因素,它对物质技术条件和建筑形象起决定作用,不同的功能,要求选择不同的结构形式,也会产生不同的建筑外观形象。物质技术条件是手段,又对功能要求起制约或促进发展的作用。

建筑形象也是发展变化的,在相同功能要求和物质技术条件下,可以创造出不同的建筑形象。

第二节 民用建筑的分类与分级

建筑物按照使用性质的不同,通常可以分为生产性建筑和非生产性建筑,生产性建筑是指工业建筑和农业建筑,非生产性建筑即民用建筑。

一、民用建筑的分类

常用的民用建筑分类有以下几种:

(一)按使用功能分类

民用建筑按使用功能可以分为居住建筑和公共建筑。

1. 居住建筑,如住宅、公寓、宿舍、别墅等;
2. 公共建筑,按照其功能特点,又可以分为多种类型,如生活服务性建筑、文教建筑、托幼建筑、科研建筑、医疗建筑、商业建筑、行政办公建筑、交通建筑、通讯建筑、观演建筑、体育建筑、展览建筑、旅馆建筑、园林建筑、纪念性建筑等。

(二)按规模分类

民用建筑可分为大量性建筑和大型性建筑。

1. 大量性建筑,是指量大面广,与人们生活密切相关的建筑,如住宅、中小学校、商店等。
2. 大型性建筑,是指规模大,投资多,不经常建设,但一旦建成会影响整个城市或地区面貌的建筑。如大型体育馆(场)、影剧院、航空港、火车站、展览馆等。

(三)按层数分类

1. 住宅建筑按层数划分为:1~3层为低层;4~6层为多层;7~9层为中高层;10层以上为高层。
2. 公共建筑及综合性建筑总高度超过24m者为高层(不包括高度超过24m的单层主体建筑)。

建筑物高度超过100m时,不论住宅或公共建筑均为超高层。

高层建筑根据其使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度等,又分为一类高层和二类高层。

(四)按主要承重结构的材料分类

1. 砖混结构:以普通黏土砖、页岩砖、灰砂砖、黏土多孔砖或承重混凝土空心小砌块等材料砌筑墙体,以钢筋混凝土制作楼板、楼梯及屋面板。
2. 钢筋混凝土结构:这种建筑结构的梁、柱、楼板、屋面板均以钢筋混凝土制作,墙用砖或其他材料制成。
3. 钢结构:建筑的梁柱、屋架等承重结构用钢材制作,墙体使用砖或者其他材料制成,楼板用钢筋混凝土。

(五)按结构形式分类

结构形式是以承重构件的传力方法的不同而划分,一般分为以下几种:

1. 墙承重结构

竖向承重构件是以各种砖或承重混凝土空心小砌块等材料砌筑的墙体,水平承重构件是

钢筋混凝土楼板及屋面板。墙承重结构多用于多层建筑。

2. 框架结构

承重部分是由钢筋混凝土或钢材制作的梁、板、柱所形成的骨架承担,墙体只是围护和分隔作用。多用于多层和高层建筑中。

3. 空间结构

包括悬索、网架、拱、壳体等结构形式。多用于大跨度的公共建筑中。大跨度空间结构为30m以上跨度的大型空间结构。

二、民用建筑的分级

(一)按建筑物的耐久年限规定的等级

建筑物的质量等级,是建筑设计最先考虑的重要因素之一。在进行建筑设计时,依其不同的建筑等级,采用不同标准定额,选择相应的材料和结构类型,使其符合使用要求。

以主体结构确定的建筑耐久年限分下列四级:

一级耐久年限,100年以上,适用于重要的建筑和高层建筑。

二级耐久年限,50~100年,适用于一般性建筑。

三级耐久年限,25~50年,适用于次要的建筑。

四级耐久年限,15年以下,适用于临时性建筑。

(二)按建筑物的耐火等级分级

主要根据房屋主要构件(如柱、梁、楼板、屋顶等)的燃烧性能和耐火极限,将其分为四级。其中一级耐火性能最好,四级最差。见表1-1-1。

表 1-1-1 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限

燃烧性 和耐火极限(h)		耐火等级			
构件名称		一 级	二 级	三 级	四 级
墙	防火墙	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00	非燃烧体 4.00
	承重墙、楼梯间 和电梯井的墙	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
	非承重墙、疏散走道两 侧的隔墙	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	房间隔墙	非燃烧体 0.75	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	支撑多层的柱	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
	支撑单层的柱	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.00	非燃烧体 2.00	燃烧体 —
梁		非燃烧体 2.00	非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50
楼 板		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25

续表

燃烧性 和耐火极限(h)	耐火等级	一 级	二 级	三 级	四 级
构建名称					
屋顶承重构件		非燃烧体 1.50	非燃烧体 0.50	燃烧体 —	燃烧体 —
疏散楼梯		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 1.00	燃烧体 —
吊顶(包括吊顶隔栅)		非燃烧体 0.25	非燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体 —

1. 耐火极限

耐火极限是对任一建筑构件按时间-温度标准曲线进行耐火试验,从受到火的作用时起,到失去支持能力或完整性遭到破坏或失去隔火作用时止的这段时间,用小时表示。见表 1-1-1。判定条件如下:

失去承载力:非承重构件失去支持能力的表现为自身解体或垮塌;梁、板等受弯承重构件,挠曲率发生突变,为失去支持能力的情况。当简支钢筋混凝土梁、楼板和预应力钢筋混凝土楼板跨度总挠度值分别达到试件计算长度的 2%、3.5%、5%时,则表明试件失去支持能力。

完整性:楼板、隔墙等具有分隔作用的构件,在实验中,当出现穿透裂缝或穿透的空隙时,表明试件的完整性被破坏。

隔火作用:具有防火分隔作用的构件,试验中背火面测得的平均温度升高到 140°C (不包括背火面的起始温度);或背火面测温点任一测点的温度达到 220°C 时,则表明试件失去隔火作用。

2. 构件的燃烧性能

构件的燃烧性能分为三类:

非燃烧体:用不燃烧材料做成的建筑构件,如:天然石材、人工石材、金属材料等。

燃烧体:用燃烧的材料做成的建筑构件,如木材等。

难燃烧体:用难燃烧的材料做成的建筑构件,或用燃烧材料做成而用不燃烧材料作保护层的建筑构件,如:沥青混凝土构件、木板条抹灰构件均属难燃烧材料。

第三节 建筑工程设计的内容及程序

一、建筑工程设计的内容

建筑工程设计是指设计一个建筑物所要做的全部工作,通常包括建筑设计、结构设计和设备设计等三方面的内容。

(一)建筑设计

建筑设计是在总体规划的前提下,根据建设任务要求和工程技术条件进行房屋的空间组合设计和局部设计并以建筑设计图的形式表示出来。建筑设计是整个设计工作的先行,常常处于主导地位。但是,现代建筑建设规模越来越大,建筑技术日趋复杂,建筑质量要求越来越

高,没有其他设计工种的配合也是难以作好建筑设计的。建筑设计一般是由建筑师来完成的。

(二)结构设计

结构设计的主要任务是配合建筑设计选择切实可行的结构方案,进行结构构件的计算和设计,并用结构设计图表示。结构设计通常由结构工程师完成。

(三)设备设计

设备设计是指建筑物的给排水、采暖、通风和电气照明等方面的设计。一般是由有关的工程师配合建筑设计完成,并分别以水、暖、电等设计图表示。

以上三方面的设计工作,既有分工,又密切配合;既有主导,又相互制约。各专业设计的图纸、计算书、说明书及预算书汇总,就构成一个建筑工程的完整文件,作为建筑工程施工的依据。

二、建筑工程设计的程序

建造一幢房屋,大体要经过下列几个环节:提出拟建项目建议书、编制可行性研究报告、进行项目评估、编制设计文件、施工、工程验收、交付使用等几个阶段。

(一)提出拟建项目建议书

它是建设项目发展周期中的最初阶段,提出一个轮廓设想,从宏观上考察项目建设的必要性,其主要作用是选择建设项目的依据。涉外项目建议书一经国家批准即为工程立项,而其后开展可行性研究,并可对外展开工作。

(二)编制可行性研究报告

它是指建设项目决策前,通过对项目有关的工程、技术、经济等方面条件和情况进行调查、研究、分析,对可能的建设方案和技术方案比较论证和预测建成后的经济效益等。为达到技术上的先进性和适用性,经济上的盈利合理性,建设的可能和可行性,业主委托有资格的设计院或咨询公司编制可行性研究报告。它作为项目投资决策后设计任务、银行贷款、合同、订货、审查及向规划部门申请建设执照的依据和附件。它的编制必须在国家有关规划建设政策、法规指导下完成。同时,还要有相应项目建设请示批复、环境测试、市场调查、自然、社会、经济方面的有关资料等做依据。

(三)进行项目评估

它是对拟建项目的可行性研究报告提出意见,对最终决策项目投资是否可行进行认可,确定最佳投资方案。

(四)编制设计文件

建筑设计一般分为初步设计和施工图设计两个阶段,对于较复杂的工程,则需要在初步设计完成后进行扩大初步设计(或技术设计)阶段,然后再进行施工图设计。增加扩大初步设计的目的是用来深入解决各个工种、各专业之间的协调等技术问题。

三、设计过程与各个设计阶段分述

(一)设计前的准备

设计是一项复杂而细致的工作,要涉及许多方面的问题,同时要受到许多条件的制约,为了保证设计质量,动手做设计前必须做好充分准备。准备工作包括熟悉设计任务书,收集必要